

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Hampir dapat dipastikan bahwa abad 21 merupakan abad polimer. Plastik, serat, elastomer, bahan perekat (*adhesive*), protein, selulosa semuanya merupakan istilah umum dalam pembendaharaan kata modern. Semuanya merupakan bagian dari dunia polimer yang terus berkembang. Banyak contoh-contoh dari polimer sintesis yang sudah digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan yang sangat pesat akan penemuan-penemuan plastik membuat banyak sekali material yang terbuat dari bahan polimer menggantikan bahan lain (Steven, M.P: 2001).

*Polyvinyl chloride* (PVC) merupakan termasuk salah jenis plastik yang paling banyak digunakan (*versatile plastics*). Penggunaan dan produksi massal PVC bermula pada akhir tahun 1960-an, dimana produksi industri yang pertama terjadi pada akhir tahun 1930-an. PVC telah lama menjadi salah satu material yang paling banyak dipakai. Permintaan dunia akan PVC hingga saat ini mencapai lebih dari 25 juta ton per tahun. Di Eropa sendiri total konsumsi PVC resin mencapai 5,8 juta ton per tahun di mana angka tersebut setara dengan 12% dari total penggunaan plastik. Produksi PVC di dunia saat ini lebih dari 30 juta ton per tahun, yang meningkat dari hanya 3 juta ton pada tahun 1965, kira-kira seperlima produksi total plastik. Jadi PVC merupakan salah satu material sintesis yang paling penting. Produksi terbesar berlokasi di negara Amerika Serikat, Eropa Barat dan sisanya Asia (*European Commission: 2000*).

Sebagai bahan bangunan PVC merupakan bahan yang murah, mudah diaplikasikan dan juga dipindahtempatkan. PVC menggantikan posisi bahan bangunan tradisional seperti kayu, beton dan juga dari tanah liat di hampir semua bagian. Walaupun nampak terlihat sebagai bahan bangunan yang ideal, namun PVC mempunyai bahaya lingkungan dan kesehatan manusia yang tinggi dimana para pembuat produk PVC ini tidak memberitahu bahaya tersebut terhadap para konsumen (*Greenpeace: 2002*).

Isu lingkungan tentang PVC dimulai pada sekitar akhir tahun 1960, dimana saat itu diketahui adanya potensial bahaya akan kandungan zat dalam PVC. Para ahli lingkungan mempertanyakan tentang keamanan dalam penggunaan PVC karena saat itu penggunaan PVC sudah sangat meluas di berbagai aplikasi kehidupan. PVC telah lama menjadi perdebatan dalam beberapa dekade terakhir. Beberapa pendapat ilmuwan tentang PVC dan akibat yang ditimbulkan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan telah dipublikasikan.

PVC bukan merupakan bahan alami, sehingga tidak dapat terdegradasi secara alami (*biodegradable*). Biasanya para industri pembuat PVC mencoba untuk membuat unit daur ulang (*recycle*), tetapi karena produk PVC sangat banyak ragamnya dan mengandung banyak macam zat tambahan (*additives*) membuat PVC sangat sulit untuk dapat direcycle. Beberapa zat aditif yang ada di dalamnya merupakan bahan-bahan yang berbahaya seperti *plasticizer* yang memakai senyawa kimia *diocilphtalate*, senyawa timbal dan *cadmiun* pada *stabilizernya* dan juga bahan penghambat nyala api (*flame-retardant*) (*Greenpeace: 1992*).

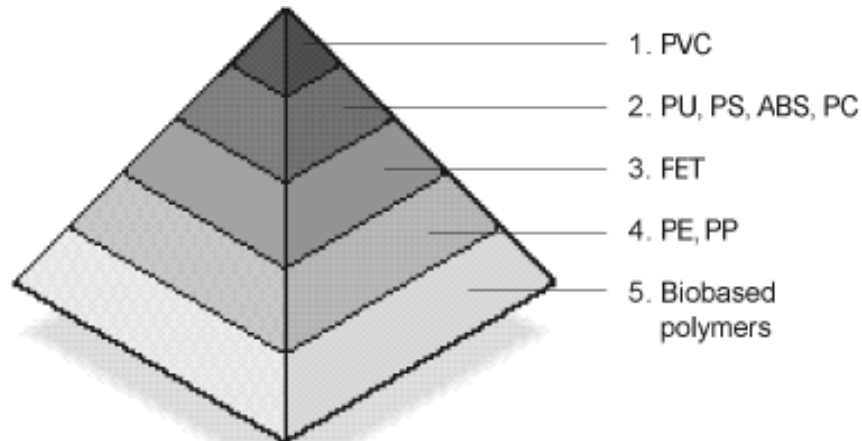
Penggunaan zat aditif yang berbahaya dan beresiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan dari produk PVC adalah *stabilizer* dan *plasticizer*. Zat aditif ini menjadi sorotan terhadap plastik jenis PVC. Jumlah yang sangat besar untuk formulasi berbeda dari PVC *compound* digunakan untuk pembuatan produk-produk plastik PVC. Dibandingkan dengan dengan jenis plastik lain, penggunaan *stabilizer* dan *plasticizer* di PVC lebih tinggi jumlahnya. *Stabilizer* yang dipakai adalah dari jenis timbal dan kadmium, yang akan terikat di PVC selama masa pemakaian. Untuk jenis *plasticizer* yang digunakan hampir sebagian besar adalah *phthalate*. Pada tahun 1997, 93% *plasticizer* yang dipakai di PVC adalah *phthalate* (*European Commision: 2000*). Semua *phthalate* yang dipakai dalam jumlah yang besar pada produk PVC ada di sekitar lingkungan. Resiko penggunaannya dalam mainan anak-anak juga berbahaya. Mereka dapat tertelan secara oral oleh anak kecil.

Pembuatan, penggunaan dan pembuangan plastik ini dapat menimbulkan bahaya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Dari proses pembuatan sampai

pembuangannya, PVC mengeluarkan senyawa yang beracun. Selama masa pembuatan PVC, dioksin dan polutan persisten lainnya yang dihasilkan sebagai produk samping (*by-product*) dilepaskan ke udara, air dan tanah, dimana senyawa ini menyebabkan bahaya kesehatan yang kronis dan akut. Selama masa penggunaan produk-produk PVC dapat mengeluarkan zat aditif yang beracun, seperti *phthalate*, timbal, kadmium dan bahan kimia lain. Pada saat PVC mencapai masa akhir penggunaannya di tempat pembuangan (*landfill*), dapat mengeluarkan *lecheate* yaitu aditif yang beracun atau dioksin dan logam berat pada saat produk PVC tersebut dibakar (*Belliveau: 2004*).

Siklus hidup PVC menggambarkan pembentukan dan pelepasan organoklorin dan zat berbahaya lainnya ke lingkungan. Jika keseluruhan siklus hidup PVC ini dianalisis, maka akan semakin jelas terlihat bahwa plastik ini sebenarnya merupakan jenis plastik yang paling berbahaya dibandingkan dengan plastik-plastik lainnya. PVC telah memberikan beban terhadap dunia akan polutan organik yang persisten dan senyawa pengganggu-endokrin (termasuk *dioxin* dan *phthalate*) yang sekarang berada dalam lingkungan dan tubuh manusia. Dapat dikatakan bahwa PVC merupakan salah satu material paling berbahaya terhadap lingkungan yang diproduksi atau dibuat oleh manusia (*Thornton: 2004*).

Organisasi Internasional *Greenpeace* membuat suatu piramida plastik untuk membantu mereka yang akan memilih material, untuk menghindari pemakaian PVC. Panduan ini menghususkan pada karakteristik racun dari bahan potensial yang akan menggantikan PVC. Organisasi ini juga menyediakan peringkat kualitatif berdasarkan masalah kesehatan dan lingkungan yang disebabkan oleh PVC, produksi, zat aditif, emisi produk selama masa penggunaan, pembuangan dan tahap daur ulang atau *recycle*. Piramida plastik ini mengurutkan plastik berdasarkan sifat dan karakteristik bahayanya. PVC yang merupakan plastik yang paling berbahaya, berada pada urutan teratas piramida dan plastik *biobased* yaitu plastik dengan bahan dasar bio dan dengan polusi paling kecil berada paling bawah piramida (*Greenpeace: 2002*).



Gambar 1. Tingkatan bahaya jenis plastik (greenpeace, 2002)

Ket: PVC : *Polyvinyl Chloride*  
 PU : *Polyurethane*  
 PS : *Polystyrene*  
 ABS : *Acrylonitrile Butadiene Styrene*  
 PC : *Polycarbonate*  
 PET : *Polyethylene Terephthalate*  
 PE : *Polyethylene*  
 PP : *Polypropylene*

Pemerintah, perusahaan dan organisasi keilmuan di seluruh dunia telah mengenali dampak bahaya PVC tersebut. Sebenarnya penggunaan PVC di negara-negara Eropa telah dihilangkan untuk alasan lingkungan dan beberapa negara mempunyai program untuk mengurangi jumlah total penggunaan PVC. Eropa melarang penggunaan produk PVC hingga tahun 2020. Beberapa komunitas masyarakat internasional juga mempunyai kebijakan pelarangan PVC. Beberapa industri di Eropa telah mengumumkan untuk mengurangi konsumsi PVC dan mulai menggunakan atau menghasilkan alternatif material lain di berbagai sektor produknya termasuk bahan bangunan (*Greenpeace*: 1999).

Namun sebenarnya masalah lingkungan dapat dihubungkan dengan semua jenis plastik sintetik atau buatan, baik mulai dari produksinya sampai masalah pembuangannya. Namun bagaimanapun juga PVC merupakan plastik yang

memberikan dampak lingkungan dan kesehatan yang paling besar di antara jenis plastik lain melalui siklus hidupnya (*Joel Tickner: 1999*).

Di Indonesia konsumsi plastik masih rendah dibandingkan dengan negara lainnya, yaitu sekitar 4,5 kg per kapita. Hal ini membuat industri plastik Indonesia merupakan pasar yang strategis. PT Dow Chemical Indonesia memprediksikan permintaan produk plastik di Indonesia pada tahun 2005 akan mengalami peningkatan antara 8-9%. Tingkat pertumbuhan tersebut lebih tinggi dari tahun 2004 lalu yang hanya sebesar 6,8%. Naiknya permintaan produk plastik di Indonesia ini di antaranya dipengaruhi oleh membaiknya perekonomian dimana GDP diperkirakan tumbuh sebesar 5-5,2%. Permintaan produk plastik pada tahun 2005 diperkirakan mencapai 2,530 juta ton naik dari tahun 2004 yang sebesar 2,315 juta ton (CIC Chemicals: 2005).

Plastik jenis PVC merupakan pelopor plastik pertama di Indonesia. Industri bahan baku plastik PVC yang pertama berdiri di Indonesia yaitu PT Standard Toyo Polimer pada tahun 1976. Dari tahun 1999 hingga tahun 2004 produksi PVC di Indonesia terus meningkat. Produk plastik jenis PVC pada tahun 2004 menunjukkan pertumbuhan yang cukup tinggi yaitu sekitar 8%. Permintaan produk PVC pada periode tersebut sebesar 589 ribu ton.

Tabel 1. Permintaan dan Utilitas Produk Plastik di Indonesia Tahun 2004

Jenis Produk	Permintaan (ton)	Kenaikan (%)	Utilitas (%)
PE	799000	4%	67-70%
PP	818000	8%	84-87%
PS	113000	14%	90-92%
<b>PVC</b>	<b>589000</b>	<b>8%</b>	<b>88-89%</b>

Sumber: Dow Chemical Indonesia, 2005

Dari Tabel 1 terlihat bahwa utilitas PVC mencapai sekitar 90%. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun terjadi peningkatan permintaan PVC, masih dapat dipenuhi karena kapasitas produksinya lebih besar dari tingkat permintaannya. Nilai selisih ini biasanya di ekspor ke luar negeri.

Di Indonesia untuk pengaturan penggunaan plastik PVC belum ada. Beberapa produk yang terbuat dari PVC juga belum diatur penggunaannya. Dari informasi

yang diperoleh BPPT PUSPITEK Tangerang, salah satu penggunaan produk PVC yaitu pada mainan anak mulai mendapat perhatian khusus. Dalam hal ini akan ada pengaturan pelarangan penggunaan mainan anak dari PVC. Selain mainan anak ini produk dari PVC lainnya belum ada pengaturan penggunaannya. Di negara-negara Eropa pelarangan mainan anak dari plastik PVC sudah dilakukan. Sedangkan di Asia, 3 negara yaitu Jepang, India dan Philipina telah melarang penggunaan mainan anak dari plastik PVC. Khusus di Indonesia pihak BPPT Puspitek bekerja sama dengan BP POM akan mensosialisasikan bahaya penggunaan mainan anak ini pada bulan Agustus 2008.

### **1.2. Rumusan Masalah**

PVC merupakan jenis plastik yang berbahaya dibandingkan dengan plastik yang lainnya. Dari tingkatan plastik diketahui bahwa plastik PVC menempati urutan teratas sebagai kategori plastik yang paling berbahaya. Bahan-bahan berbahaya dan beracun dapat terlepas selama proses pembentukan PVC hingga pembuangan akhir. Zat aditif PVC yang berbahaya dipakai dalam proses pembuatan plastik dan PVC merupakan plastik dengan penggunaan zat aditif yang luas. Di Eropa sendiri sudah ada pelarangan penggunaan PVC pada tahun 2020 karena terkait dengan adanya pendapat bahwa PVC merupakan sumber utama dioksin dan pada beberapa produk yang lebih spesifik zat aditifnya berbahaya bagi manusia. Di Indonesia sampai saat ini belum ada peraturan yang melarang penggunaan PVC untuk berbagai aplikasinya. Dalam hal ini pertanyaan yang akan diajukan oleh peneliti adalah:

1. Pada produk-produk apa saja PVC di Indonesia digunakan?
2. Layakkah PVC digunakan dalam berbagai aplikasi di Indonesia jika lingkungan menjadi pertimbangan utama?
3. Apakah alternatif plastik pengganti PVC yang lebih baik?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui produk-produk PVC dan rata-rata pemakaiannya di Indonesia
2. Menilai kelayakan penggunaan PVC dari segi lingkungan
3. Mengkaji alternatif penggunaan plastik pengganti PVC

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan alternatif pemakaian plastik selain PVC karena diketahui bahwa jenis plastik PVC berbahaya bagi lingkungan. Diharapkan penelitian ini bermanfaat dalam hal:

1. Memberikan masukan kepada para pengguna plastik PVC akan bahaya yang ditimbulkannya.
2. Memberikan masukan kepada pemerintah dalam pengaturan penggunaan plastik PVC.
3. Memberikan sumbangan kepada pengembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu lingkungan.

